

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-184406

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl. F02D 13/02
F01L 1/02
F01L 1/34
F01L 13/00
F02D 9/02
F02D 9/02
F02D 11/10
F02D 41/22

(21)Application number : 08-357790

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 27.12.1996

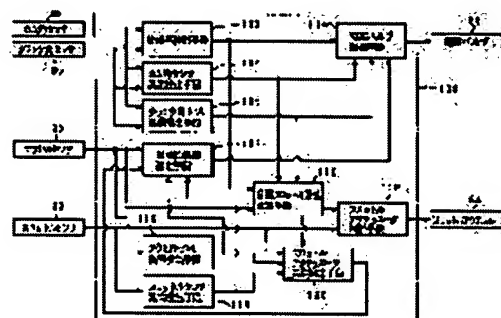
(72)Inventor : ITO YOSHITERU

(54) ENGINE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure an intake quantity necessary for idle running even if a throttle valve is closed after keeping an accelerator pedal away by controlling a phase difference between two camshafts to be set to a zero degree, for fail- safe controlling in an abnormality of the on-off operation of the throttle valve by an actuator.

SOLUTION: A control means 100 in this engine controller makes a control duty into zero so as to set a phase difference between two camshafts to a zero degree in the case where a cam angle sensor trouble detecting means 104 or a crank angle sensor trouble detecting means 106 has judged an abnormality in a cam angle sensor 98 or a crank angle sensor 96. When any trouble in the sensor is not judged, a target phase difference is calculated from a table retrieved value of a target phase difference table by the treading value of an accelerator pedal 46 by a target phase difference setting means 108, and then it is compared with an actual phase difference to be detected by a phase difference detecting means 102, controlling a solenoid valve 68 according to the compared result to adjust a phase difference variable



means.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two cam shafts respectively opened and closed with power to which an inlet valve arranged in them two pieces even if few [per 1 cylinder] in two or more engine gas columns was transmitted from a crankshaft are established. A phase contrast adjustable means by which a cam shaft of another side changes phase contrast between cam shafts as adjustable to a crank angle while making one cam shaft into a cam phase fixed to a crank angle is established. An accelerator pedal and a throttle actuator which open and close a throttle valve separately are formed. While controlling an inhalation air content by phase contrast which changes with said phase contrast adjustable means, and throttle valve which are opened and closed by said throttle actuator In a control unit of an engine which performs a failsafe which opens and closes a throttle valve with said accelerator pedal at the time of abnormalities of closing motion of a throttle valve by said throttle actuator At the time of abnormalities of closing motion of a throttle valve by said throttle actuator, with an accelerator pedal A control unit of an engine characterized by establishing a control means controlled that phase contrast should be made 0 times with said phase contrast adjustable means when a failsafe which opens and closes a throttle valve is being performed.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the control unit of the engine which can continue operation of an engine, also when an engine control unit is started and the throttle valve is especially opened at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve by the throttle actuator and closed with the accelerator pedal.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a common engine, by connecting mechanically an accelerator pedal and the throttle valve installed in the inlet pipe with an accelerator wire etc., and the amount of treading in of an accelerator pedal being interlocked with, and making a throttle valve open and close, an inhalation air content is adjusted and the engine output is controlled.

[0003] Thus, there is an engine which replaced with the engine which is interlocked with an accelerator pedal, and opens and closes a throttle valve mechanically, formed recently the accelerator pedal and the throttle actuator which open and close a throttle valve separately, and formed the control unit which opens and closes a slot bulb electronically with this throttle actuator.

[0004] As an engine which formed such a control unit, two inlet valves per 1 cylinder are prepared, a phase contrast adjustable means to change the phase contrast of two cam shafts which open and close these inlet valves, respectively is established, an accelerator pedal and the throttle actuator which open and close a throttle valve separately are formed, and there are some which control an inhalation air content by the phase contrast which changes with said phase contrast adjustable means, and the throttle valve which are opened and closed by said throttle actuator.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the control unit of said engine is performing the failsafe which opens and closes a throttle valve with an accelerator pedal at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve by the throttle actuator. The engine control unit enables it to continue operation of an engine by this by separating a throttle actuator and making the amount of treading in of an accelerator pedal transmit to a throttle valve at the time of an abnormal occurrence.

[0006] However, in said engine, fundamentally, the control unit is controlling the inhalation air content, when a throttle valve changes a phase angle with a phase contrast adjustable means by full open. Therefore, since a throttle valve becomes the opening below the full open interlocked with the accelerator pedal when the throttle control unit is performing the failsafe, inhalation air contents will run short.

[0007] For this reason, in the control unit of the conventional engine, when the failsafe is being performed, an engine output declines with lack of an inhalation air content, an engine stall is caused, and there is un-arranging [it becomes impossible to continue operation]. Moreover, when it stops without operation of an engine being uncontinuable, there is un-arranging [it becomes impossible to make it move to the location which can recondition vehicles].

[0008]

[Means for Solving the Problem] Then, in order that this invention may remove un-[above-mentioned] arranging, two cam shafts respectively opened and closed with power to which an inlet valve arranged in them two pieces even if few [per 1 cylinder] in two or more engine gas columns was transmitted from a crankshaft are established. A phase contrast adjustable means by which a cam shaft of another side changes phase contrast between cam shafts as adjustable to a crank angle while making one cam shaft into a cam phase fixed to a crank angle is established. An accelerator pedal and a throttle actuator which open and close a throttle valve separately are formed. While controlling an inhalation air content by phase contrast which changes with said phase contrast adjustable means, and throttle valve which are opened and closed by said throttle actuator In a control unit of an engine which performs a failsafe which opens and closes a throttle valve with said accelerator pedal at the time of abnormalities of closing motion of a throttle valve by said throttle actuator When a failsafe which opens and closes a throttle valve with an accelerator pedal at the time of abnormalities of closing motion of a throttle valve by said throttle actuator is being performed, it is characterized by establishing a control means controlled that phase contrast should be made 0 times with said phase contrast adjustable means.

[0009]

[Embodiment of the Invention] When the failsafe which opens and closes a throttle valve with an accelerator pedal at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve by the throttle actuator is being performed, even if the control unit of the engine of this invention releases and operates an accelerator pedal and closes a throttle valve by the control means by controlling that phase contrast should be made 0 times with a phase contrast adjustable means, it can secure an inhalation air content required for idle operation. Moreover, when the failsafe is being performed, since phase contrast is 0 times, it becomes control of the inhalation air content by the throttle valve, and an engine can be operated like usual.

[0010]

[Example] Based on a drawing, the example of this invention is explained to details below. Drawing 1 - drawing 16 show the example of this invention. In drawing 6, 2 is the engine of a four cycle. Even if two or more gas columns which are not illustrated have few engines 2 per 1 cylinder, in them Two pieces, While arranging the 1st-2nd two inlet valve 4-6, even if few per 1 cylinder, for example, two pieces, For example, the 1st-2nd two exhaust valve 8-10 was arranged (refer to drawing 7), and the 1st-2nd two cam shafts 14-16 opened and closed with the power to which these inlet valves 4-6 and exhaust valves 8-10 were transmitted from the crankshaft 12 are established.

[0011] Said engine 2 has wound one timing belt 22 around the crank pulley (not shown) prepared in the end of a crankshaft 12, the 1st pulley 18 formed in the end of the 1st cam shaft 14, and the end of the 2nd cam shaft 16 at the 2nd pulley 20. Since this engine 4 is a four cycle, if a crankshaft 12 rotates two times, it will carry out the 1st-2nd cam shaft 14-16 one revolution.

[0012] An engine 2 has formed the 2nd cam 30 for inlet valves in the 2nd cam shaft 16 while forming the 1st cam 24 for inlet valves, and the 1st-2nd cam 26-28 for exhaust valves in the 1st cam shaft 14, respectively, as shown in drawing 7. The 1st cam 24 for inlet valves opens and closes the 1st inlet valve 4. The 2nd cam 30 for inlet valves opens and closes the 2nd inlet valve 6. The 1st cam 26 for exhaust valves opens and closes the 1st exhaust valve 8. The 2nd cam 28 for exhaust valves opens and closes the 2nd exhaust valve 10. However, the 1st cam 24 for inlet valves opens and closes the 1st inlet valve 4 through a rocker arm 32. The rocker arm 32 is supported by the rocker shaft 34 free [rocking].

[0013] As an inhalation-of-air system, said engine 2 connected the air cleaner 36, the throttle body 38, the surge tank 40, and the inlet manifold 41, and has formed the inhalation-of-air path 42 which introduces inhalation of air into a gas column. The throttle valve 44 was formed in the throttle body 38, and the accelerator pedal 46 which opens and closes a throttle valve 44 is formed in it. In addition, the accelerator pedal 46 is mechanically connected with the link cable etc. (not shown). Moreover, as an exhaust air system, the engine 2 connected the exhaust manifold 48 and the exhaust pipe 50, and has formed the flueway 52 which discharges exhaust air from a gas column.

[0014] This engine 2 has formed the control unit 54. The control unit 54 of an engine 2 has established a phase contrast adjustable means 56 by which the 2nd cam shaft 16 changes the phase contrast between

cam shafts 14.16 as adjustable to a crank angle while making the 1st cam shaft 14 the cam phase fixed to the crank angle of a crankshaft 12.

[0015] The phase contrast adjustable means 56 consists of the oil pressure generating section 58 and a mechanical component 60, as shown in drawing 8. The oil pressure generating section 58 consists of a hydraulic pump 62, an oilway 64, the relief valve 66, an electro-magnetic valve 68, a control bulb 70, and orifice 72 grade. The cylinder 74 united with the 2nd pulley 20 while the mechanical component 60 was open for free passage in the oil pressure generating section 58, The middle gear 80 of the shape of a cylinder which gears in a cylinder 74 through the 2nd helical spline 78 outside while gearing to the 2nd cam shaft 16 through the 1st helical spline 76 inside, is pressed by oil pressure, and operates as a piston, It is constituted by the return spring 82 which puts back the middle gear 80.

[0016] The 1st-2nd helical spline 76-78 consists of the external tooth and internal tooth (not shown) which gear mutually while being aslant formed a little along with an axis, and the 2nd pulley 20 and the 2nd cam shaft 16 are made to produce phase contrast, when the middle gear 80 moves in the direction of an axis according to the stability of oil pressure or a return spring 82. Moreover, the oilway 64 of the output side of the oil pressure generating section 58 passes along the inside of the outer wall of an engine 2, and the 2nd cam shaft 16, and is open for free passage in a cylinder 74.

[0017] If the electro-magnetic valve 68 of the oil pressure generating section 58 has energization intercepted and is opened, since the oil sent out by the hydraulic pump 62 will be discharged from an electro-magnetic valve 68 via an orifice 72 and an oilway 64, the oil pressure which acts on the control bulb 70 is reduced, open actuation is carried out, and said phase contrast adjustable means 56 makes the oil pressure in a cylinder 74 discharge through an oilway 64. Thereby, the middle gear 80 moves according to the energization force of a return spring 82, and the phase contrast between the 1st-2nd cam shaft 14.16 decreases.

[0018] Moreover, if an electro-magnetic valve 68 energizes and it is closed, in order to raise the oil pressure of an oilway 64, the phase contrast adjustable means 56 raises the oil pressure which acts on the control bulb 70, and closing actuation is carried out and it raises the oil pressure in a cylinder 74. Thereby, the middle gear 80 resists the energization force of a return spring 82, moves to hard flow, and makes the phase contrast between the 1st-2nd cam shaft 14.16 increase.

[0019] The control unit 54 of said engine 2 has formed the accelerator pedal 46 and the throttle actuator 84 which open and close a throttle valve 44 separately. The throttle actuator 84 consists of a stepping motor, and is connected to the throttle valve 44 through the electromagnetic clutch 86. An electromagnetic clutch 86 is intermittent in the driving force of the throttle actuator 84 transmitted to a throttle valve 44. Moreover, the accelerator pedal 46 is connected to the throttle valve 44 through the mechanical differential mechanism 88. The mechanical differential mechanism 88 absorbs a difference with the amount of treading in of an accelerator pedal 46, when the throttle valve 44 is opened and closed with the throttle actuator 84.

[0020] The control unit 54 of said engine 2 formed the accelerator sensor 90 as a loaded-condition detection means detect the amount f of treading in of an accelerator pedal 46, formed the throttle sensor 92 which detects the throttle opening s of a throttle valve 44, formed the temperature sensor 94 which detects the circulating water temperature tem of an engine 2, established a crank angle 96, i.e., the crank-angle sensor as a rotational frequency sensor which detects the rotational frequency n of an engine 2, and has formed the cam angle sensor 98 which detects a cam angle.

[0021] Said accelerator sensor 90 is a potentiometer which a traveling contact rotates by treading in of an accelerator pedal 46, and outputs the voltage according to the amount f of treading in of an accelerator pedal 46. Said throttle sensor 92 is a potentiometer which a traveling contact rotates with a throttle valve 44, and outputs the voltage according to the throttle opening s . Said temperature sensor 94 is a thermistor from which resistance changes according to temperature.

[0022] Said crank angle sensor 96 is formed in the other end of the 1st cam shaft 14. Although the crank angle sensor 96 detects the angle of rotation and rotational frequency of the 1st cam shaft 14, since the phase is being fixed, the 1st cam shaft 14 and a crankshaft 12 will also detect the angle of rotation and rotational frequency (namely, the engine rotational frequency n) of a crankshaft 12. Said cam angle

sensor 98 is formed in the other end of the 2nd cam shaft 16. The cam angle sensor 98 detects the angle of rotation and rotational frequency of the 2nd cam shaft 16. These crank angle sensor 96 and the cam angle sensor 98 are rotary encoders, and generate a pulse signal for every fixed angle of rotation.

[0023] Said electro-magnetic valve 68, throttle actuator 84, electromagnetic clutch 86, and each sensors 90-98 are connected to the control means 100.

[0024] Said control means 100 has the phase contrast detection means 102, the cam angle sensor malfunction detection means 104, the crank angle sensor malfunction detection means 106, the aim phase contrast setting means 108, the aim throttle opening setting means 110, the throttle actuator control means 112, and the electro-magnetic valve control means 114, as shown in drawing 9.

[0025] Said phase contrast detection means 102 detects phase contrast from gap ΔT of the signal of the period T of the detecting signal of the crank angle sensor 96, the detecting signal of the crank angle sensor 96, and the detecting signal of the cam angle sensor 98, as shown in drawing 10. When the detecting signal of the cam angle sensor 98 is not inputted once while N time input of the detecting signal of the crank angle sensor 96 is carried out as said cam angle sensor malfunction detection means 104 is shown in drawing 11, it judges with the cam angle sensor 98 being unusual. When the detecting signal of the crank angle sensor 96 is not inputted once while N time input of the detecting signal of the cam angle sensor 98 is carried out as said crank angle sensor malfunction detection means 106 is shown in drawing 12, it judges with the crank angle sensor 96 being unusual.

[0026] Said aim phase contrast setting means 108 sets up aim phase contrast according to the detecting signal (that is, the amount f of treading in of an accelerator pedal 46) from the accelerator sensor 90, as shown in drawing 13. Said aim throttle opening setting means 110 sets up aim throttle opening according to the amount f of treading in and phase contrast of an accelerator pedal 46, as shown in drawing 14. Although phase contrast is undetectable at the time of the abnormalities in cam angle sensor 98, or the abnormalities in crank angle sensor 96, aim throttle opening is set up controlling the electro-magnetic valve 68 that phase contrast should be made 0 times by opening control, and using phase contrast as 0 times.

[0027] Said throttle actuator control means 112 controls the throttle actuator 84 so that the throttle opening detected by the throttle sensor 92 turns into aim throttle opening. Said electro-magnetic valve control means 114 sets control duty to 0 so that phase contrast may become 0 times at the time of the cam angle sensor 98 malfunction detection by the cam angle sensor malfunction detection means 104, or the crank angle sensor 96 malfunction detection by the crank angle sensor malfunction detection means 106 (opening control). Moreover, in other than the time of abnormalities, the control duty to an electro-magnetic valve 68 is controlled so that phase contrast turns into aim phase contrast (feedback control).

[0028] Moreover, in addition to said each means 102-114, the control means 100 has established the accelerator sensor malfunction detection means 116, the throttle sensor malfunction detection means 118, and the throttle actuator malfunction detection means 120, as shown in drawing 9.

[0029] When said accelerator sensor malfunction detection means 116 has the voltage which the accelerator sensor 90 outputs outside a normal range, it judges with the accelerator sensor 90 being unusual. When said throttle sensor malfunction detection means 118 has the voltage which the throttle sensor 92 outputs outside a normal range, it judges with the throttle sensor 92 being unusual. said throttle actuator malfunction detection means 120 has the unusual throttle actuator 84, when the condition that the absolute value of a difference with as actual nevertheless the throttle opening the accelerator sensor 90 and whose throttle sensor 92 are not unusual as aim throttle opening is beyond a predetermined value continues beyond predetermined time -- it judges.

[0030] A control means 100 controls the phase contrast adjustable means 56 according to the amount f of treading in detected by the accelerator sensor 90, and changes phase contrast. Moreover, a control means 100 controls the throttle actuator 84 according to the amount f of treading in and phase contrast of an accelerator pedal 46, and opens and closes a throttle valve 44.

[0031] Thereby, a control means 100 controls the inhalation air content of an engine 2 by the phase contrast which changes with phase contrast adjustable means 58, and the throttle valve 44 which are opened and closed by the throttle actuator 84. Moreover, a control means 100 intercepts the driving

force of the throttle actuator 84 transmitted to a throttle valve 44 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 with an electromagnetic clutch 86, and performs the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46.

[0032] The control unit 54 of this engine 2 is controlled by the control means 100 that phase contrast should be made 0 times with the phase contrast adjustable means 58, when the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 is being performed.

[0033] Next, an operation is explained.

[0034] The control means 100 of the control unit 54 of an engine 2 will judge whether the cam angle sensor 98 is unusual with the cam angle sensor malfunction detection means 104, if a program starts as shown in drawing 15 (200) (202). When this decision (202) is NO, it judges whether the crank angle sensor 96 is unusual with the crank angle sensor malfunction detection means 106 (204).

[0035] When said decision (202) is YES, and when said decision (204) is YES, control duty is set to 0 (216) so that phase contrast may be made into 0 times, and the end (218) of the program is carried out.

[0036] When said decision (204) is NO, aim phase contrast is computed with the aim phase contrast setting means 108 from the table search values of the aim phase contrast table by the amount f of treading in of an accelerator pedal 46 (206). With the phase contrast detection means 102, phase contrast between cam shafts is computed by formula $=K \times T/T$ from gap $\times T$ of a detecting signal, a period T , and a constant K (208), and phase contrast judges whether it is under aim phase contrast (phase contrast < aim phase contrast) (210).

[0037] When decision (210) is NO, by the electro-magnetic valve control means 114, control duty of an electro-magnetic valve 68 is decreased (212), and the end (218) of the program is carried out. When decision (210) is YES, the control duty of an electro-magnetic valve 68 is made to increase (214), and the end (218) of the program is carried out.

[0038] Moreover, the control means 100 of the control unit 54 of an engine 2 will judge whether the angle sensor 98 is unusual with the cam angle sensor malfunction detection means 104, if a program starts as shown in drawing 16 (300) (302). When this decision (302) is NO, it judges whether the crank angle sensor 96 is unusual with the crank angle sensor malfunction detection means 106 (304).

[0039] When said decision (302) is YES, and when said decision (304) is YES, phase contrast is made into 0 times (306), using control duty as 0. When said decision (304) is NO, and when said phase contrast is made into 0 times (306), aim throttle opening is searched with the aim throttle opening setting means 106 from the amount f of accelerator treading in, and the aim throttle opening map of phase contrast (308), and it judges whether throttle opening is equal to aim throttle opening (310). When this decision (310) is YES, the end (318) of the program is carried out. When this decision (310) is NO, it judges whether throttle opening is under aim throttle opening (312).

[0040] When this decision (312) is YES, control the throttle actuator 84 by the throttle actuator control means 112, throttle opening is made to increase (314), and the end (318) of the program is carried out. When this decision (312) is NO, throttle opening is decreased (316) and the end (318) of the program is carried out.

[0041] By this the control unit 54 of this engine 2 Usually, control which phase contrast and throttle opening were made to correspond and balanced an operator's accelerator work is performed. When the abnormalities of the crank angle sensor 96 or the cam angle sensor 98 are detected, by making phase contrast into 0 times, there is no possibility of transit of a passage, i.e., affect an operator's sensation, also at the time of the abnormalities in the time and a sensor, it can operate an engine 2, and is usually advantageous practically.

[0042] Moreover, by the control means 100, the control unit 54 of this engine 2 is performing the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 while controlling an inhalation air content by the closing motion **** throttle valve 44 with the phase contrast and the throttle actuator 84 which change with phase contrast adjustable means 56.

[0043] As shown in drawing 2, the throttle actuator 84 is connected to said throttle valve 44 through an

electromagnetic clutch 86, and the accelerator pedal 46 is connected to it through the mechanical differential mechanism 88. A throttle valve 44 has the throttle actuator 84 controlled by the throttle opening s which the throttle sensor 92 detects to become the aim throttle opening set up with the amount f of treading in which the phase contrast which the phase contrast detection means 102 detects, and the accelerator sensor 90 detect by the control means 100.

[0044] That a failsafe is performed by said control means 100 is the case where at least one of said the accelerator sensors 90, throttle sensors 92, and throttle actuators 84 is abnormalities.

[0045] The abnormalities of the accelerator sensor 90 are judged as shown in drawing 3 . If a program starts (400), the voltage which the accelerator sensor 90 outputs with the accelerator sensor malfunction detection means 116 will judge ***** normal range outside (402).

[0046] When this decision (402) is YES, it supposes that the accelerator sensors 90 are abnormalities (404), and the end (408) of the program is carried out. When this decision (402) is NO, the accelerator sensor 90 presupposes that it is not unusual (406), and the end (408) of the program is carried out.

[0047] The abnormalities of the throttle sensor 92 are judged as shown in drawing 4 . If a program starts (500), the voltage which the throttle sensor 92 outputs with the throttle sensor malfunction detection means 118 will judge ***** normal range outside (502).

[0048] When this decision (502) is YES, it supposes that the throttle sensors 92 are abnormalities (504), and the end (508) of the program is carried out. When this decision (502) is NO, the throttle sensor 92 presupposes that it is not unusual (506), and the end (508) of the program is carried out.

[0049] The abnormalities of the throttle actuator 84 are judged as shown in drawing 5 . If a program starts (600), the accelerator sensor 90 will judge whether they are abnormalities (602). This judgment (602) is made as shown in said drawing 3 .

[0050] When this decision (602) is YES, the end (612) of the program is carried out. When this decision (602) is NO, the throttle sensor 92 judges whether they are abnormalities (604). This judgment (604) is made as shown in said drawing 4 .

[0051] When this decision (604) is YES, the end (612) of the program is carried out. When this decision (604) is NO, it judges whether the condition that the absolute value of the difference of aim throttle opening and actual throttle opening was beyond a predetermined value continued beyond predetermined time (606).

[0052] When this decision (606) is YES, it supposes that the throttle actuators 84 are abnormalities (608), and the end (612) of the program is carried out. When this decision (606) is NO, the throttle actuator 84 presupposes that it is not unusual (608), and the end (612) of the program is carried out.

[0053] When at least one of the accelerator sensor 90, the throttle sensor 92, and the throttle actuators 84 is abnormalities, abnormalities are produced in closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84.

[0054] For this reason, when at least one of the accelerator sensor 90, the throttle sensor 92, and the throttle actuators 84 is abnormalities, the control unit 54 of an engine 2 intercepts the driving force of the throttle actuator 84 transmitted to a throttle valve 44 with an electromagnetic clutch 86, and is performing the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46.

[0055] The control unit 54 of this engine 2 is controlled by the control means 100 that phase contrast should be made 0 times with the phase contrast adjustable means 56, when the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 is being performed.

[0056] The control means 100 of the control unit 54 of an engine 2 will judge whether the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 is performed, if a program starts as shown in drawing 1 (700) (702).

[0057] when this decision (702) is NO, while controlling an electro-magnetic valve 68 by the electro-magnetic valve control means 114 and changing phase contrast, the throttle actuator 84 is controlled by the throttle actuator control means 112, and throttle opening is changed -- usually -- control (704) -- carrying out -- a program -- and (708) it carries out.

[0058] When this decision (702) is YES, by setting aim phase contrast to 0 (706) with the aim phase contrast setting means 108, it controls by the phase contrast adjustable means 56 that phase contrast should be made 0 times which is the minimum value, and the end (708) of the program is carried out with it.

[0059] Thus, the control unit 54 of this engine 2 is controlled by the control means 100 that phase contrast should be made 0 times with the phase contrast adjustable means 56, when the failsafe which opens and closes a throttle valve 44 with an accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84 is being performed.

[0060] Thereby, even if the control unit 54 of this engine 2 releases and operates an accelerator pedal 46 and closes a throttle valve 44, it can secure an inhalation air content required for idle operation.

Moreover, when the failsafe is being performed, since phase contrast is 0 times, it becomes control of the inhalation air content by the throttle valve 44, and an engine 2 can be operated like usual.

[0061] For this reason, also when the control unit 54 of this engine 2 has opened and closed the throttle valve 44 with the accelerator pedal 46 at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve 44 by the throttle actuator 84, it can continue without causing trouble to operation of an engine 2, and it can be moved to the location which can recondition vehicles.

[0062]

[Effect of the Invention] Thus, when the failsafe which opens and closes a throttle valve with an accelerator pedal at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve by the throttle actuator is being performed, the control unit of the engine of this invention can secure an inhalation air content required for idle operation, even if it releases and operates an accelerator pedal and closes a throttle valve by controlling that phase contrast should be made 0 times with a phase contrast adjustable means. Moreover, when the failsafe is being performed, since phase contrast is 0 times, it becomes control of the inhalation air content by the throttle valve, and an engine can be operated like usual.

[0063] For this reason, also when the throttle valve is opened and closed with the accelerator pedal at the time of the abnormalities of closing motion of the throttle valve by the throttle actuator, the control unit of the engine of this invention can continue operation of an engine, and can be made to move it to the location which can recondition vehicles.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart in the failsafe of the control unit of the engine in which the example of this invention is shown.

[Drawing 2] It is the block diagram of throttle-valve control.

[Drawing 3] It is the flow chart of accelerator sensor malfunction detection.

[Drawing 4] It is the flow chart of throttle sensor malfunction detection.

[Drawing 5] It is the flow chart of throttle actuator malfunction detection.

[Drawing 6] It is the block diagram of an engine control unit.

[Drawing 7] It is the plan of a cam shaft.

[Drawing 8] It is the cross section of a phase contrast adjustable means.

[Drawing 9] It is the block diagram of an engine control unit.

[Drawing 10] It is the timing diagram of phase contrast detection.

[Drawing 11] It is the timing diagram of cam angle sensor malfunction detection.

[Drawing 12] It is the timing diagram of crank angle sensor malfunction detection.

[Drawing 13] It is drawing showing an aim phase contrast table.

[Drawing 14] It is drawing showing an aim throttle opening map.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows control of an electro-magnetic valve.

[Drawing 16] It is the flow chart which shows control of a throttle actuator.

[Description of Notations]

2 Engine

4 1st Inlet Valve

6 2nd Inlet Valve

14 1st Cam Shaft

16 2nd Cam Shaft

44 Throttle Valve

46 Accelerator Pedal

54 Control Unit

56 Phase Contrast Adjustable Means

84 Throttle Actuator

88 Mechanical Differential Mechanism

90 Accelerator Sensor

92 Throttle Sensor

94 Temperature Sensor

96 Crank Angle Sensor

98 Cam Angle Sensor

100 Control Means

102 Phase Contrast Detection Means

104 Cam Angle Sensor Malfunction Detection Means

116 Crank Angle Sensor Malfunction Detection Means
108 Aim Phase Contrast Setting Means
110 Aim Throttle Opening Setting Means
112 Throttle Actuator Control Means
114 Electro-magnetic Valve Control Means
116 Accelerator Sensor Malfunction Detection Means
118 Throttle Sensor Malfunction Detection Means
120 Throttle Actuator Malfunction Detection Means

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart in the failsafe of the control unit of the engine in which the example of this invention is shown.

[Drawing 2] It is the block diagram of throttle-valve control.

[Drawing 3] It is the flow chart of accelerator sensor malfunction detection.

[Drawing 4] It is the flow chart of throttle sensor malfunction detection.

[Drawing 5] It is the flow chart of throttle actuator malfunction detection.

[Drawing 6] It is the block diagram of an engine control unit.

[Drawing 7] It is the plan of a cam shaft.

[Drawing 8] It is the cross section of a phase contrast adjustable means.

[Drawing 9] It is the block diagram of an engine control unit.

[Drawing 10] It is the timing diagram of phase contrast detection.

[Drawing 11] It is the timing diagram of cam angle sensor malfunction detection.

[Drawing 12] It is the timing diagram of crank angle sensor malfunction detection.

[Drawing 13] It is drawing showing an aim phase contrast table.

[Drawing 14] It is drawing showing an aim throttle opening map.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows control of an electro-magnetic valve.

[Drawing 16] It is the flow chart which shows control of a throttle actuator.

[Description of Notations]

2 Engine

4 1st Inlet Valve

6 2nd Inlet Valve

14 1st Cam Shaft

16 2nd Cam Shaft

44 Throttle Valve

46 Accelerator Pedal

54 Control Unit

56 Phase Contrast Adjustable Means

84 Throttle Actuator

88 Mechanical Differential Mechanism

90 Accelerator Sensor

92 Throttle Sensor

94 Temperature Sensor

96 Crank Angle Sensor

98 Cam Angle Sensor

100 Control Means

102 Phase Contrast Detection Means

104 Cam Angle Sensor Malfunction Detection Means

116 Crank Angle Sensor Malfunction Detection Means
108 Aim Phase Contrast Setting Means
110 Aim Throttle Opening Setting Means
112 Throttle Actuator Control Means
114 Electro-magnetic Valve Control Means
116 Accelerator Sensor Malfunction Detection Means
118 Throttle Sensor Malfunction Detection Means
120 Throttle Actuator Malfunction Detection Means

[Translation done.]

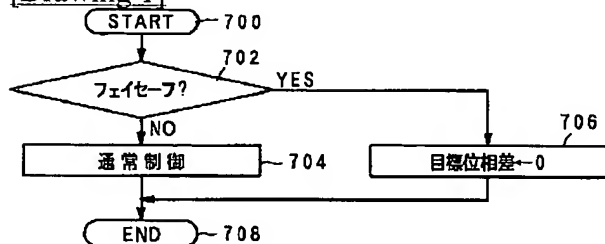
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

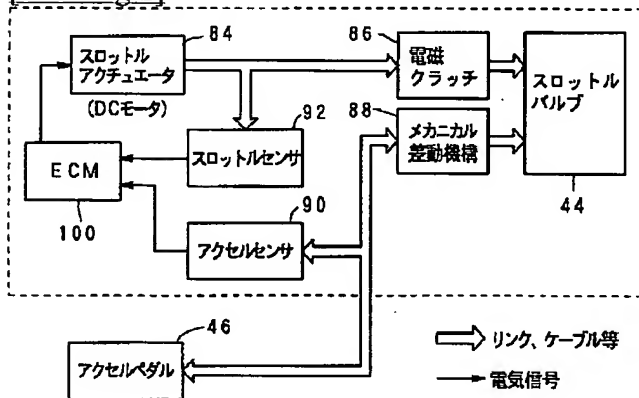
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

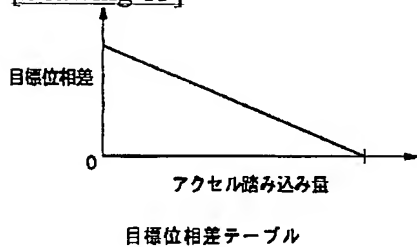
[Drawing 1]



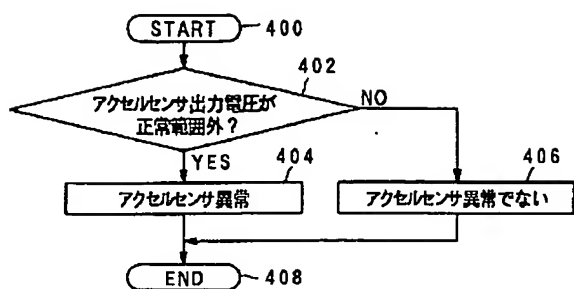
[Drawing 2]



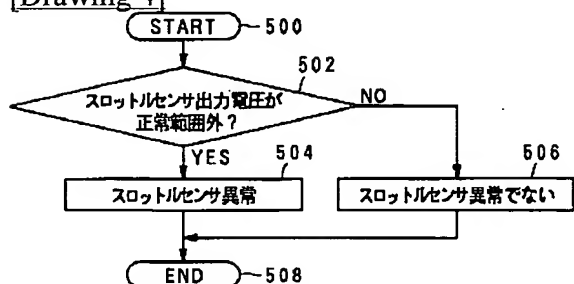
[Drawing 13]



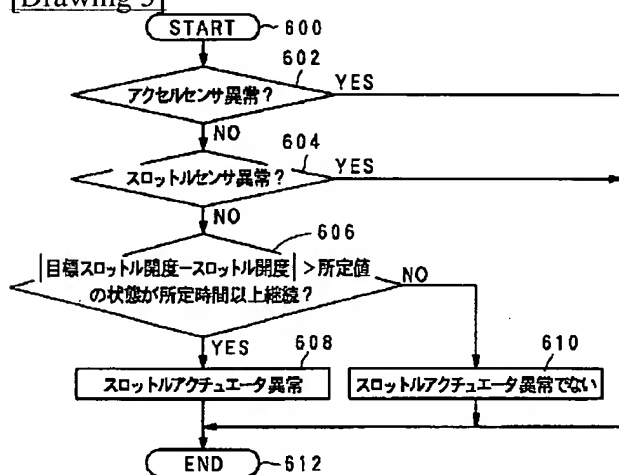
[Drawing 3]



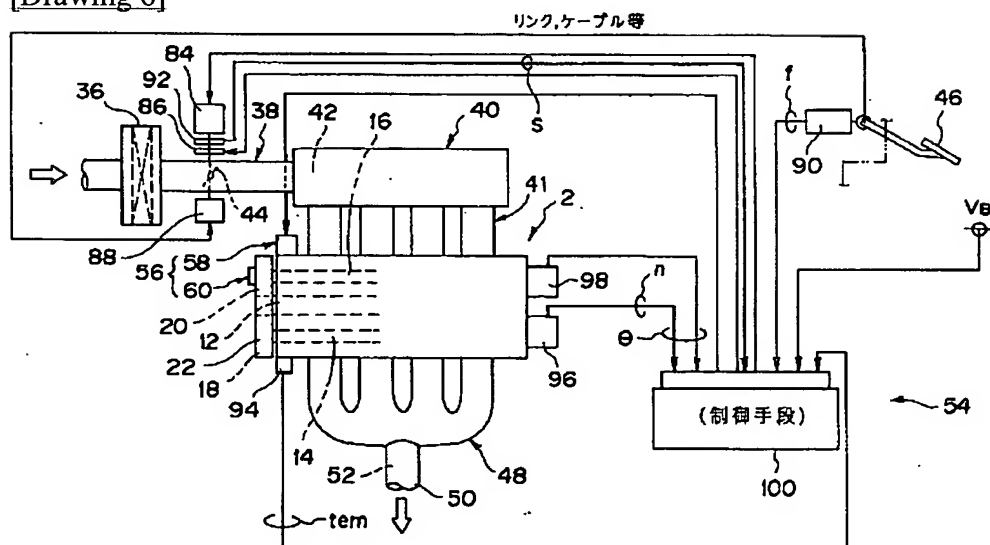
[Drawing 4]



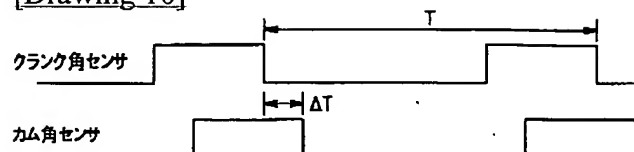
[Drawing 5]



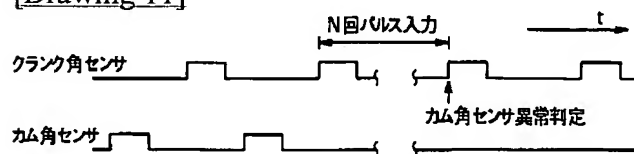
[Drawing 6]



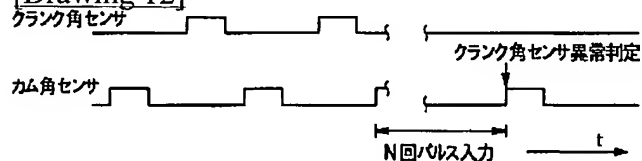
[Drawing 10]



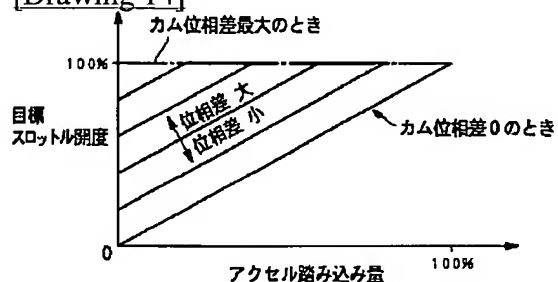
[Drawing 11]



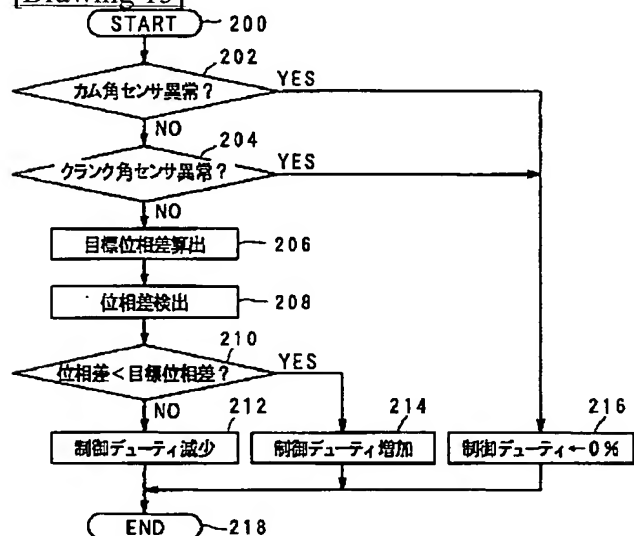
[Drawing 12]



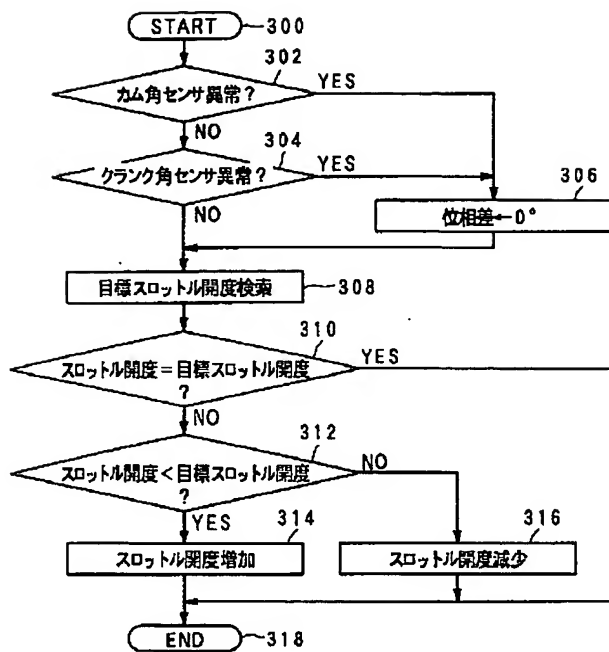
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 184406

(43) 公開日 平成10年(1998)7月14日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I		
F 0 2 D	13/02	F 0 2 D	13/02	J
F 0 1 L	1/02	F 0 1 L	1/02	F
	1/34		1/34	C
	13/00		13/00	3 0 1 Y
F 0 2 D	9/02	F 0 2 D	9/02	Q
審査請求	未請求	請求項の数	1	F D
				(全 10 頁)
				最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-357790

(22) 出願日 平成8年(1996)12月27日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 伊藤 芳輝

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

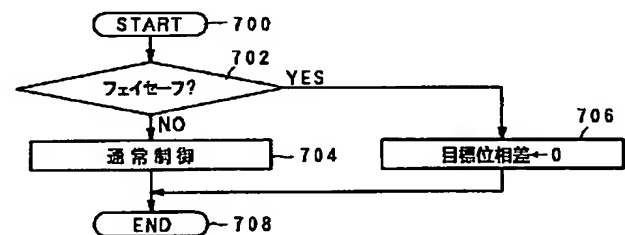
(74) 代理人 弁理士 西郷 義美

(54) 【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明の目的は、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉している場合にも、エンジンの運転を継続し得るようにすることにある。

【構成】 このため、この発明は、位相差可変手段により変化される位相差とスロットルアクチュエータにより開閉されるスロットルバルブとにより吸入空気量を制御するとともにスロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時に前記アクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行うエンジンの制御装置において、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている場合には位相差可変手段により位相差を0度とすべく制御する制御手段を設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの複数の気筒に1気筒当たり少なくとも2個配設した吸気弁をクランク軸から伝達された動力により各々開閉する2本のカム軸を設け、一方のカム軸をクランク角に対して固定したカム位相とするとともに他方のカム軸をクランク角に対して可変としてカム軸間の位相差を変化させる位相差可変手段を設け、アクセルペダルと別途にスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエータを設け、前記位相差可変手段により変化される位相差と前記スロットルアクチュエータにより開閉されるスロットルバルブとにより吸入空気量を制御するとともに前記スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時に前記アクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行うエンジンの制御装置において、前記スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている場合には前記位相差可変手段により位相差を0度とすべく制御する制御手段を設けたことを特徴とするエンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はエンジンの制御装置に係り、特に、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉している場合にも、エンジンの運転を継続し得るエンジンの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的なエンジンにおいては、アクセルペダルと吸気管に設置されたスロットルバルブとをアクセルワイヤ等により機械的に連絡し、アクセルペダルの踏み込み量に連動してスロットルバルブを開閉させることにより、吸入空気量を調整してエンジンの出力を制御している。

【0003】 このようにアクセルペダルに連動してスロットルバルブを機械的に開閉するエンジンに代えて、近時は、アクセルペダルと別途にスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエータを設け、このスロットルアクチュエータによりスロットルバルブを電子的に開閉する制御装置を設けたエンジンがある。

【0004】 このような制御装置を設けたエンジンとしては、1気筒当たり2個の吸気弁を設け、これらの吸気弁を夫々開閉する2本のカム軸の位相差を変化させる位相差可変手段を設け、アクセルペダルと別途にスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエータを設け、前記位相差可変手段により変化される位相差と前記スロットルアクチュエータにより開閉されるスロットルバルブとにより吸入空気量を制御するものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記エン

ジンの制御装置は、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時に、アクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている。これにより、エンジンの制御装置は、異常発生時に、スロットルアクチュエータを切り離してアクセルペダルの踏み込み量をスロットルバルブに伝達させることにより、エンジンの運転を継続できるようにしている。

【0006】 ところが、前記エンジンにおいて、制御装置は、基本的に、スロットルバルブが全開で、位相差可変手段によって位相角を変化させることにより、吸入空気量を制御している。したがって、スロットル制御装置がフェイルセーフを行っている場合には、スロットルバルブがアクセルペダルに連動した全開以下の開度になることから、吸入空気量が不足することになる。

【0007】 このため、従来のエンジンの制御装置では、フェイルセーフを行っている場合に、吸入空気量の不足によりエンジンの出力が低下してエンジンストールを招き、運転を継続できなくなる不都合がある。また、エンジンの運転を継続できずに停止した場合には、車両を修理可能な場所に移動させることができなくなる不都合がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 そこで、この発明は、上述不都合を除去するために、エンジンの複数の気筒に1気筒当たり少なくとも2個配設した吸気弁をクランク軸から伝達された動力により各々開閉する2本のカム軸を設け、一方のカム軸をクランク角に対して固定したカム位相とするとともに他方のカム軸をクランク角に対して可変としてカム軸間の位相差を変化させる位相差可変手段を設け、アクセルペダルと別途にスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエータを設け、前記位相差可変手段により変化される位相差と前記スロットルアクチュエータにより開閉されるスロットルバルブとにより吸入空気量を制御するとともに前記スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時に前記アクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行うエンジンの制御装置において、前記スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている場合には前記位相差可変手段により位相差を0度とすべく制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】 この発明のエンジンの制御装置は、制御手段によって、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている場合には、位相差可変手段により位相差を0度とすべく制御することにより、アクセルペダルを放し操作してスロットルバルブを閉じて、アイドル運転に必要な

な吸入空気量を確保することができる。また、フェイルセーフを行っている場合には、位相差が0度なのでスロットルバルブによる吸入空気量の制御となり、通常と同様にエンジンを運転することができる。

【0010】

【実施例】以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細に説明する。図1～図16は、この発明の実施例を示すものである。図6において、2は4サイクルのエンジンである。エンジン2は、図示しない複数の気筒に1気筒当たり少なくとも2個、例えば2個の第1・第2吸気弁4・6を配設するとともに1気筒当たり少なくとも2個、例えば2個の第1・第2排気弁8・10を配設(図7参照)し、これらの吸気弁4・6及び排気弁8・10をクランク軸12から伝達された動力により開閉する2本の第1・第2カム軸14・16を設けている。

【0011】前記エンジン2は、クランク軸12の一端に設けたクランクプリー(図示せず)と、第1カム軸14の一端に設けた第1プリー18と、第2カム軸16の一端に第2プリー20と、に1本のタイミングベルト22を捲回している。このエンジン4は、4サイクルであるので、クランク軸12が2回転すると、第1・第2カム軸14・16を1回転させる。

【0012】エンジン2は、図7に示す如く、第1カム軸14に吸気弁用第1カム24及び排気弁用第1・第2カム26・28を夫々設けるとともに、第2カム軸16に吸気弁用第2カム30を設けている。吸気弁用第1カム24は、第1吸気弁4を開閉する。吸気弁用第2カム30は、第2吸気弁6を開閉する。排気弁用第1カム26は、第1排気弁8を開閉する。排気弁用第2カム28は、第2排気弁10を開閉する。ただし、吸気弁用第1カム24は、ロッカアーム32を介して第1吸気弁4を開閉する。ロッカアーム32は、ロッカ軸34に揺動自在に支持されている。

【0013】前記エンジン2は、吸気系として、エアクリーナ36とスロットルボディ38とサージタンク40と吸気マニホールド41とを接続し、気筒に吸気を導入する吸気通路42を設けている。スロットルボディ38には、スロットルバルブ44を設け、スロットルバルブ44を開閉するアクセルペダル46を設けている。なおアクセルペダル46は、リンク・ケーブル等(図示せず)により機械的に連絡している。また、エンジン2は、排気系として、排気マニホールド48と排気管50とを接続し、気筒から排気を排出する排気通路52を設けている。

【0014】このエンジン2は、制御装置54を設けている。エンジン2の制御装置54は、第1カム軸14をクランク軸12のクランク角に対して固定したカム位相とするとともに第2カム軸16をクランク角に対して可変としてカム軸14・16間の位相差を変化させる位相差可変手段56を設けている。

【0015】位相差可変手段56は、図8に示す如く、油圧発生部58と駆動部60とから構成されている。油圧発生部58は、油圧ポンプ62、油路64、リリーフバルブ66、電磁バルブ68、制御バルブ70、オリフィス72等から構成されている。駆動部60は、油圧発生部58に連通するとともに第2プリー20に一体化されたシリンダ74と、内側で第1ヘリカルスプライン76を介して第2カム軸16に噛合されるとともに外側で第2ヘリカルスプライン78を介してシリンダ74に噛合され、油圧により押圧されピストンとして動作する円筒状の中間ギヤ80と、中間ギヤ80を押し戻すリターンスプリング82とによって構成されている。

【0016】第1・第2ヘリカルスプライン76・78は、軸線に沿って若干斜めに形成されるとともに、互いに噛み合う外歯及び内歯(図示せず)からなり、油圧またはリターンスプリング82の復元力により中間ギヤ80が軸線方向に移動することにより、第2プリー20と第2カム軸16とに位相差を生じさせる。また、油圧発生部58の出力側の油路64は、エンジン2の外壁内及び第2カム軸16内を通して、シリンダ74内に連通している。

【0017】前記位相差可変手段56は、油圧発生部58の電磁バルブ68が通電を遮断されて開かれると、油圧ポンプ62により送り出されたオイルがオリフィス72及び油路64を経由して電磁バルブ68より排出されるため、制御バルブ70に作用する油圧を低下させて開放動作させ、シリンダ74内の油圧を油路64を経て排出させる。これにより、中間ギヤ80は、リターンスプリング82の付勢力により移動し、第1・第2カム軸14・16間の位相差は減少する。

【0018】また、位相差可変手段56は、電磁バルブ68が通電されて閉じられると、油路64の油圧を上昇させるため、制御バルブ70に作用する油圧を上昇させて閉鎖動作させ、シリンダ74内の油圧を上昇させる。これにより、中間ギヤ80は、リターンスプリング82の付勢力に抗して逆方向へ移動し、第1・第2カム軸14・16間の位相差を増加させる。

【0019】前記エンジン2の制御装置54は、アクセルペダル46と別途にスロットルバルブ44を開閉するスロットルアクチュエータ84を設けている。スロットルアクチュエータ84は、例えばステッピングモータからなり、電磁クラッチ86を介してスロットルバルブ44に連絡されている。電磁クラッチ86は、スロットルバルブ44に伝達されるスロットルアクチュエータ84の駆動力を断続する。また、アクセルペダル46は、メカニカル差動機構88を介してスロットルバルブ44に連絡されている。メカニカル差動機構88は、スロットルアクチュエータ84によりスロットルバルブ44を開閉している場合に、アクセルペダル46の踏み込み量との差を吸収する。

【0020】前記エンジン2の制御装置54は、アクセルペダル46の踏み込み量 f を検出する負荷状態検出手段としてのアクセルセンサ90を設け、スロットルバルブ44のスロットル開度 s を検出するスロットルセンサ92を設け、エンジン2の冷却水温度 t_{em} を検出する温度センサ94を設け、クランク角、つまりエンジン2の回転数 n を検出する回転数センサとしてのクランク角センサ96を設け、カム角を検出するカム角センサ98を設けている。

【0021】前記アクセルセンサ90は、例えばアクセルペダル46の踏み込みによって可動接点が回転するポテンショメータであり、アクセルペダル46の踏み込み量 f に応じた電圧を出力する。前記スロットルセンサ92は、例えばスロットルバルブ44とともに可動接点が回転するポテンショメータであり、スロットル開度 s に応じた電圧を出力する。前記温度センサ94は、例えば温度に応じて抵抗値が変化するサーミスタである。

【0022】前記クランク角センサ96は、第1カム軸14の他端に設けられている。クランク角センサ96は、第1カム軸14の回転角及び回転数を検出するが、第1カム軸14とクランク軸12とは位相が固定されているので、クランク軸12の回転角及び回転数（すなわちエンジンの回転数 n ）も検出することになる。前記カム角センサ98は、第2カム軸16の他端に設けられている。カム角センサ98は、第2カム軸16の回転角及び回転数を検出する。これらクランク角センサ96及びカム角センサ98は、例えばロータリエンコーダであり、一定の回転角毎にパルス信号を発生する。

【0023】前記電磁バルブ68とスロットルアクチュエータ84と電磁クラッチ86と各センサ90～98とは、制御手段100に接続されている。

【0024】前記制御手段100は、図9に示す如く、位相差検出手段102と、カム角センサ異常検出手段104と、クランク角センサ異常検出手段106と、目標位相差設定手段108と、目標スロットル開度設定手段110と、スロットルアクチュエータ制御手段112と、電磁バルブ制御手段114と、を有している。

【0025】前記位相差検出手段102は、図10に示す如く、クランク角センサ96の検出信号の周期 T とクランク角センサ96の検出信号及びカム角センサ98の検出信号の信号のずれ ΔT とから位相差を検出する。前記カム角センサ異常検出手段104は、図11に示す如く、クランク角センサ96の検出信号が N 回入力される間にカム角センサ98の検出信号が1回も入力されない場合に、カム角センサ98が異常であると判定する。前記クランク角センサ異常検出手段106は、図12に示す如く、カム角センサ98の検出信号が N 回入力される間にクランク角センサ96の検出信号が1回も入力されない場合に、クランク角センサ96が異常であると判定する。

【0026】前記目標位相差設定手段108は、図13に示す如く、アクセルセンサ90からの検出信号（つまりアクセルペダル46の踏み込み量 f ）に応じて目標位相差を設定する。前記目標スロットル開度設定手段110は、図14に示す如く、アクセルペダル46の踏み込み量 f と位相差とに応じて目標スロットル開度を設定する。カム角センサ98異常時またはクランク角センサ96異常時には、位相差を検出することはできないが、オープン制御により位相差を0度とすべく電磁バルブ68を制御しており、位相差を0度として目標スロットル開度を設定する。

【0027】前記スロットルアクチュエータ制御手段112は、スロットルセンサ92により検出したスロットル開度が目標スロットル開度になるようにスロットルアクチュエータ84を制御する。前記電磁バルブ制御手段114は、カム角センサ異常検出手段104によるカム角センサ98異常検出時またはクランク角センサ異常検出手段106によるクランク角センサ96異常検出時に、位相差が0度となるように制御デューティを0とする（オープン制御）。また、異常時以外の場合には、位相差が目標位相差となるように電磁バルブ68への制御デューティを制御する（フィードバック制御）。

【0028】また、制御手段100は、図9に示す如く、前記各手段102～114に加えて、アクセルセンサ異常検出手段116と、スロットルセンサ異常検出手段118と、スロットルアクチュエータ異常検出手段120と、を設けている。

【0029】前記アクセルセンサ異常検出手段116は、アクセルセンサ90の出力する電圧が正常範囲外にある場合に、アクセルセンサ90が異常であると判定する。前記スロットルセンサ異常検出手段118は、スロットルセンサ92の出力する電圧が正常範囲外にある場合に、スロットルセンサ92が異常であると判定する。前記スロットルアクチュエータ異常検出手段120は、アクセルセンサ90及びスロットルセンサ92が異常でないにもかかわらず、目標スロットル開度と実際のスロットル開度との差の絶対値が所定値以上である状態が所定時間以上継続した場合に、スロットルアクチュエータ84が異常である判定する。

【0030】制御手段100は、アクセルセンサ90で検出された踏み込み量 f に応じて位相差可変手段56を制御して位相差を変化させる。また、制御手段100は、アクセルペダル46の踏み込み量 f と位相差とに応じてスロットルアクチュエータ84を制御し、スロットルバルブ44を開閉する。

【0031】これにより、制御手段100は、位相差可変手段58により変化される位相差とスロットルアクチュエータ84により開閉されるスロットルバルブ44とによりエンジン2の吸入空気量を制御する。また、制御手段100は、スロットルアクチュエータ84によるス

ロットルバルブ44の開閉の異常時に、スロットルバルブ44に伝達されるスロットルアクチュエータ84の駆動力を電磁クラッチ86により遮断し、アクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行う。

【0032】このエンジン2の制御装置54は、制御手段100によって、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っている場合には、位相差可変手段58により位相差を0度とすべく制御する。

【0033】次に作用を説明する。

【0034】エンジン2の制御装置54の制御手段100は、図15に示す如く、プログラムがスタート(200)すると、カム角センサ異常検出手段104によってカム角センサ98が異常であるか否かを判断(202)する。この判断(202)がNOの場合は、クランク角センサ異常検出手段106によってクランク角センサ96が異常であるか否かを判断(204)する。

【0035】前記判断(202)がYESの場合、また、前記判断(204)がYESの場合は、位相差を0度とするように制御デューティを0(216)とし、プログラムをエンド(218)させる。

【0036】前記判断(204)がNOの場合は、目標位相差設定手段108によってアクセルペダル46の踏み込み量fによる目標位相差テーブルのテーブル検索値から目標位相差を算出(206)し、位相差検出手段102によって検出信号のずれ ΔT と周期Tと定数Kとから式 $=K \times \Delta T / T$ によってカム軸間の位相差を算出(208)し、位相差が目標位相差未満(位相差<目標位相差)か否かを判断(210)する。

【0037】判断(210)がNOの場合は、電磁バルブ制御手段114によって電磁バルブ68の制御デューティを減少(212)させ、プログラムをエンド(218)させる。判断(210)がYESの場合は、電磁バルブ68の制御デューティを増加(214)させ、プログラムをエンド(218)させる。

【0038】また、エンジン2の制御装置54の制御手段100は、図16に示す如く、プログラムがスタート(300)すると、カム角センサ異常検出手段104によってカム角センサ98が異常であるか否かを判断(302)する。この判断(302)がNOの場合は、クランク角センサ異常検出手段106によってクランク角センサ96が異常であるか否かを判断(304)する。

【0039】前記判断(302)がYESの場合、また、前記判断(304)がYESの場合は、制御デューティを0として位相差を0度(306)とする。前記判断(304)がNOの場合、また、前記位相差を0度(306)とした場合は、目標スロットル開度設定手段106によってアクセル踏み込み量f及び位相差の目標

スロットル開度マップから目標スロットル開度を検索(308)し、スロットル開度が目標スロットル開度と等しいか否かを判断(310)する。この判断(310)がYESの場合は、プログラムをエンド(318)させる。この判断(310)がNOの場合は、スロットル開度が目標スロットル開度未満であるか否かを判断(312)する。

【0040】この判断(312)がYESの場合は、スロットルアクチュエータ制御手段112によってスロットルアクチュエータ84を制御してスロットル開度を増加(314)させ、プログラムをエンド(318)させる。この判断(312)がNOの場合は、スロットル開度を減少(316)させ、プログラムをエンド(318)させる。

【0041】これにより、このエンジン2の制御装置54は、通常は位相差とスロットル開度とを対応させて運転者のアクセルワークに見合った制御を行っており、クランク角センサ96またはカム角センサ98の異常が検出された場合に、位相差を0度とすることにより通常通りの走行が可能、つまり通常時もセンサ異常時も運転者の感覚に影響を及ぼすことがなく、エンジン2を運転することができ、実用上有利である。

【0042】また、このエンジン2の制御装置54は、制御手段100によって、位相差可変手段56により変化される位相差とスロットルアクチュエータ84により開閉されるスロットルバルブ44とにより吸入空気量を制御するとともに、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っている。

【0043】前記スロットルバルブ44には、図2に示す如く、電磁クラッチ86を介してスロットルアクチュエータ84が連絡され、メカニカル差動機構88を介してアクセルペダル46が連絡されている。スロットルバルブ44は、制御手段100によって、位相差検出手段102の検出する位相差とアクセルセンサ90の検出する踏み込み量fとにより設定された目標スロットル開度になるように、スロットルセンサ92の検出するスロットル開度sによりスロットルアクチュエータ84を制御される。

【0044】前記制御手段100によってフェイルセーフが行われるのは、前記アクセルセンサ90とスロットルセンサ92とスロットルアクチュエータ84との少なくとも一つが異常の場合である。

【0045】アクセルセンサ90の異常は、図3に示す如く判断される。プログラムがスタート(400)すると、アクセルセンサ異常検出手段116によってアクセルセンサ90の出力する電圧が正常範囲外か否かを判断(402)する。

【0046】この判断(402)がYESの場合は、ア

クセルセンサ90が異常(404)であるとし、プログラムをエンド(408)させる。この判断(402)がNOの場合は、アクセルセンサ90が異常でない(406)とし、プログラムをエンド(408)させる。

【0047】スロットルセンサ92の異常は、図4に示す如く判断される。プログラムがスタート(500)すると、スロットルセンサ異常検出手段118によってスロットルセンサ92の出力する電圧が正常範囲外か否かを判断(502)する。

【0048】この判断(502)がYESの場合は、スロットルセンサ92が異常(504)であるとし、プログラムをエンド(508)させる。この判断(502)がNOの場合は、スロットルセンサ92が異常でない(506)とし、プログラムをエンド(508)させる。

【0049】スロットルアクチュエータ84の異常は、図5に示す如く判断される。プログラムがスタート(600)すると、アクセルセンサ90が異常か否かを判断(602)する。この判断(602)は、前記図3に示す如く行われる。

【0050】この判断(602)がYESの場合は、プログラムをエンド(612)させる。この判断(602)がNOの場合は、スロットルセンサ92が異常か否かを判断(604)する。この判断(604)は、前記図4に示す如く行われる。

【0051】この判断(604)がYESの場合は、プログラムをエンド(612)させる。この判断(604)がNOの場合は、目標スロットル開度と実際のスロットル開度との差の絶対値が所定値以上である状態が所定時間以上継続したか否かを判断(606)する。

【0052】この判断(606)がYESの場合は、スロットルアクチュエータ84が異常(608)であるとし、プログラムをエンド(612)させる。この判断(606)がNOの場合は、スロットルアクチュエータ84が異常でない(608)とし、プログラムをエンド(612)させる。

【0053】アクセルセンサ90とスロットルセンサ92とスロットルアクチュエータ84との少なくとも一つが異常の場合には、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉に異常を生じる。

【0054】このため、エンジン2の制御装置54は、アクセルセンサ90とスロットルセンサ92とスロットルアクチュエータ84との少なくとも一つが異常の場合に、スロットルバルブ44に伝達されるスロットルアクチュエータ84の駆動力を電磁クラッチ86により遮断し、アクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っている。

【0055】このエンジン2の制御装置54は、制御手段100によって、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダ

ル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っている場合は、位相差可変手段56によって位相差を0度とすべく制御する。

【0056】エンジン2の制御装置54の制御手段100は、図1に示す如く、プログラムがスタート(700)すると、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っているか否かを判断(702)する。

【0057】この判断(702)がNOの場合は、電磁バルブ制御手段114によって電磁バルブ68を制御して位相差を変化させるとともにスロットルアクチュエータ制御手段112によってスロットルアクチュエータ84を制御してスロットル開度を変化させる通常制御(704)をし、プログラムをエンド(708)させる。

【0058】この判断(702)がYESの場合は、目標位相差設定手段108によって目標位相差を0(706)とすることにより、位相差可変手段56によって位相差を最小値である0度とすべく制御し、プログラムをエンド(708)させる。

【0059】このように、このエンジン2の制御装置54は、制御手段100によって、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉するフェイルセーフを行っている場合に、位相差可変手段56により位相差を0度とすべく制御する。

【0060】これにより、このエンジン2の制御装置54は、アクセルペダル46を放し操作してスロットルバルブ44を閉じても、アイドル運転に必要な吸入空気量を確保することができる。また、フェイルセーフを行っている場合には、位相差が0度なのでスロットルバルブ44による吸入空気量の制御となり、通常と同様にエンジン2を運転することができる。

【0061】このため、このエンジン2の制御装置54は、スロットルアクチュエータ84によるスロットルバルブ44の開閉の異常時にアクセルペダル46によりスロットルバルブ44を開閉している場合にも、エンジン2の運転に支障を来すことなく継続することができ、車両を修理可能な場所に移動させることができる。

【0062】

【発明の効果】このように、この発明のエンジンの制御装置は、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉するフェイルセーフを行っている場合に、位相差可変手段により位相差を0度とすべく制御することにより、アクセルペダルを放し操作してスロットルバルブを閉じても、アイドル運転に必要な吸入空気量を確保することができる。また、フェイルセーフを行っている場合には、位相差が0度なのでスロットルバルブによる吸入空気量の制御となり、通常と同様にエンジンを運

転することができる。

【0063】このため、この発明のエンジンの制御装置は、スロットルアクチュエータによるスロットルバルブの開閉の異常時にアクセルペダルによりスロットルバルブを開閉している場合にも、エンジンの運転を継続することができ、車両を修理可能な場所に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すエンジンの制御装置のフェイルセーフにおけるフローチャートである。

【図2】スロットルバルブ制御のブロック図である。

【図3】アクセルセンサ異常検出のフローチャートである。

【図4】スロットルセンサ異常検出のフローチャートである。

【図5】スロットルアクチュエータ異常検出のフローチャートである。

【図6】エンジンの制御装置の構成図である。

【図7】カム軸の平面図である。

【図8】位相差可変手段の断面図である。

【図9】エンジンの制御装置のブロック図である。

【図10】位相差検出のタイムチャートである。

【図11】カム角センサ異常検出のタイムチャートである。

【図12】クランク角センサ異常検出のタイムチャートである。

【図13】目標位相差テーブルを示す図である。

【図14】目標スロットル開度マップを示す図である。

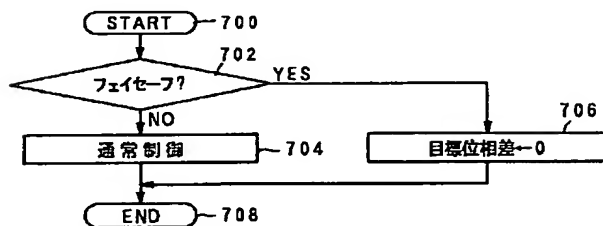
【図15】電磁バルブの制御を示すフローチャートである。

【図16】スロットルアクチュエータの制御を示すフローチャートである。

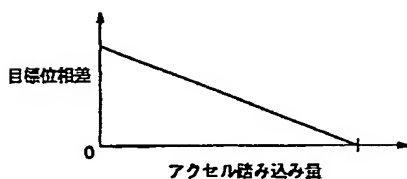
【符号の説明】

- 2 エンジン
- 4 第1吸気弁
- 6 第2吸気弁
- 14 第1カム軸
- 16 第2カム軸
- 44 スロットルバルブ
- 46 アクセルペダル
- 54 制御装置
- 56 位相差可変手段
- 84 スロットルアクチュエータ
- 88 メカニカル差動機構
- 90 アクセルセンサ
- 92 スロットルセンサ
- 94 温度センサ
- 96 クランク角センサ
- 98 カム角センサ
- 100 制御手段
- 102 位相差検出手段
- 104 カム角センサ異常検出手段
- 116 クランク角センサ異常検出手段
- 108 目標位相差設定手段
- 110 目標スロットル開度設定手段
- 112 スロットルアクチュエータ制御手段
- 114 電磁バルブ制御手段
- 116 アクセルセンサ異常検出手段
- 118 スロットルセンサ異常検出手段
- 120 スロットルアクチュエータ異常検出手段

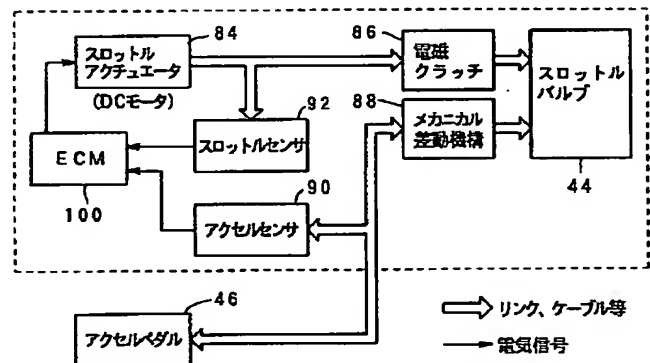
【図1】



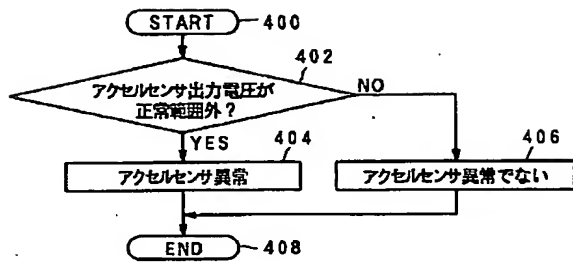
【図13】



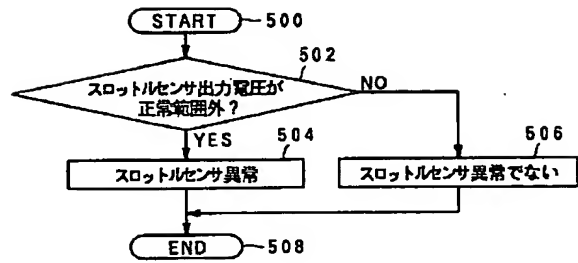
【図2】



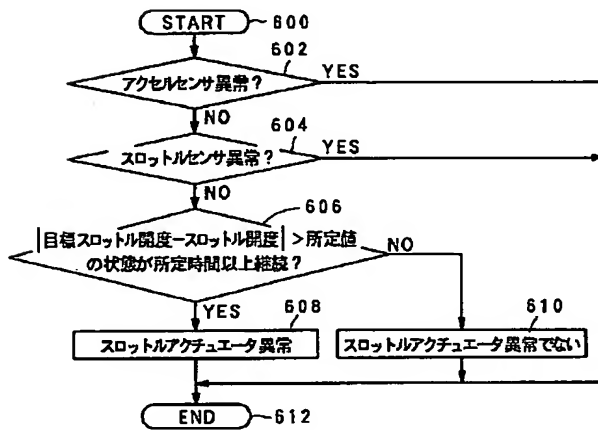
【図3】



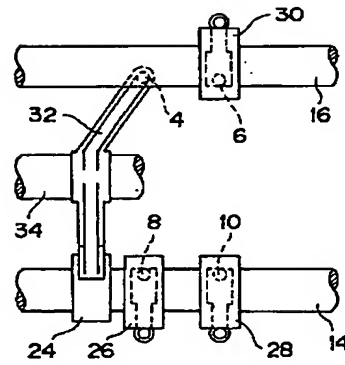
【図4】



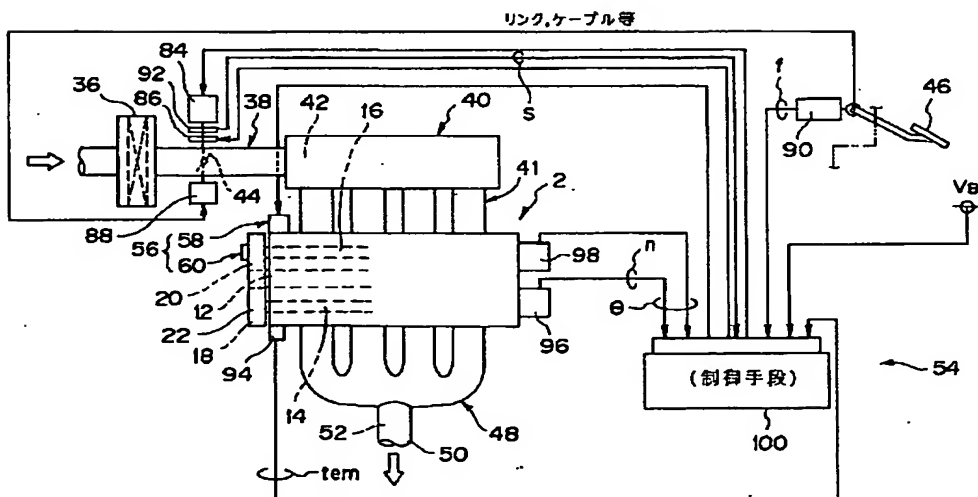
【図5】



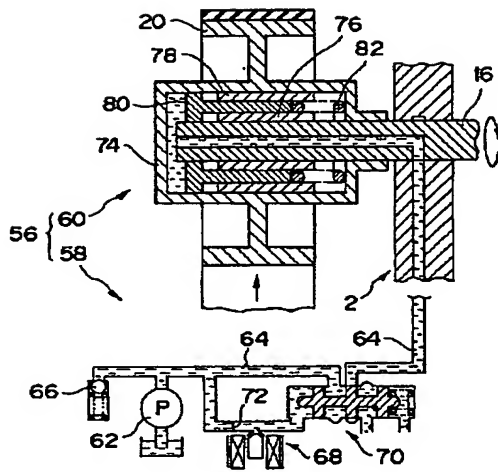
【図7】



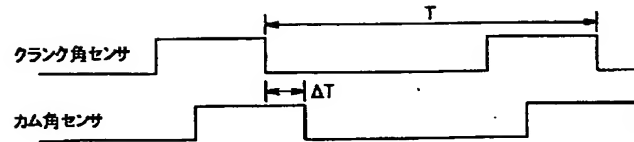
【図6】



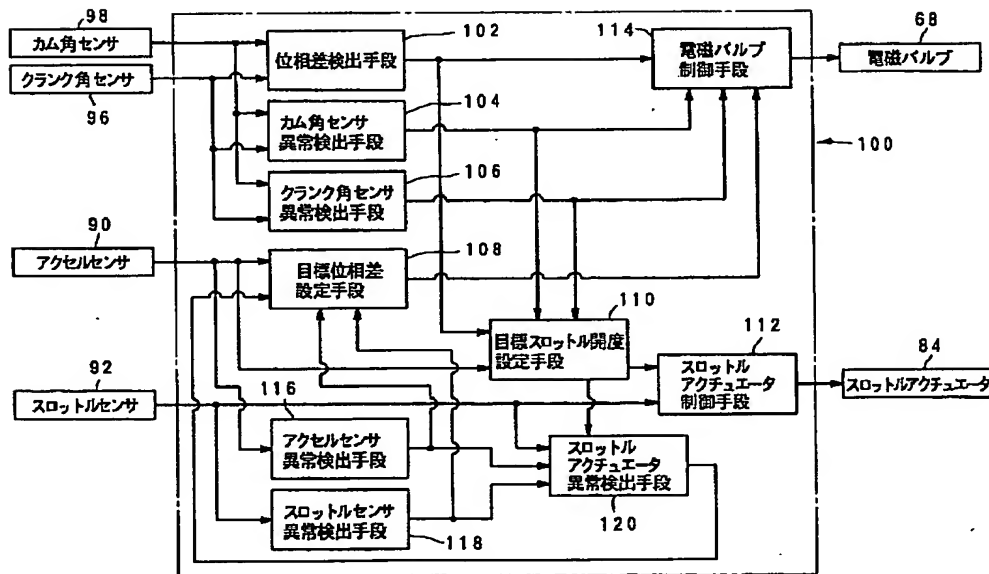
【図8】



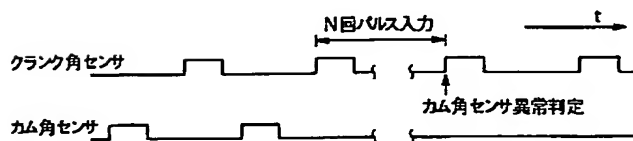
【図10】



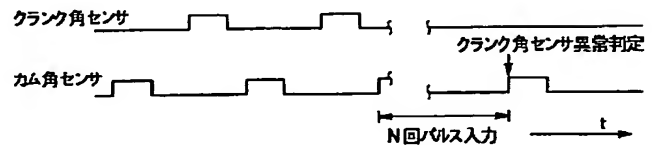
【図9】



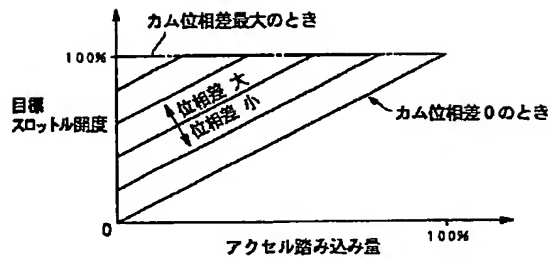
【図11】



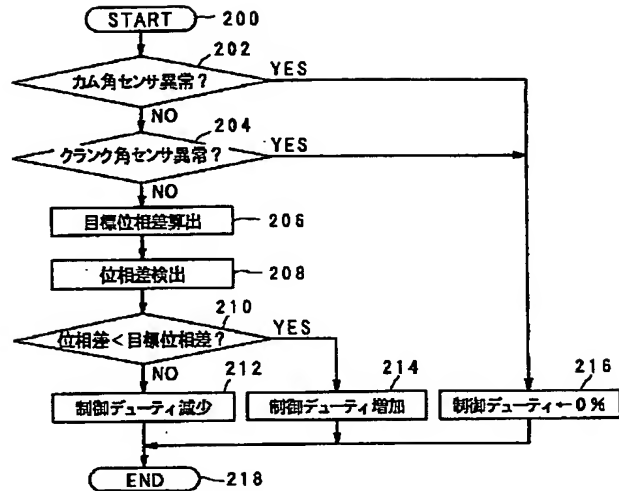
【図12】



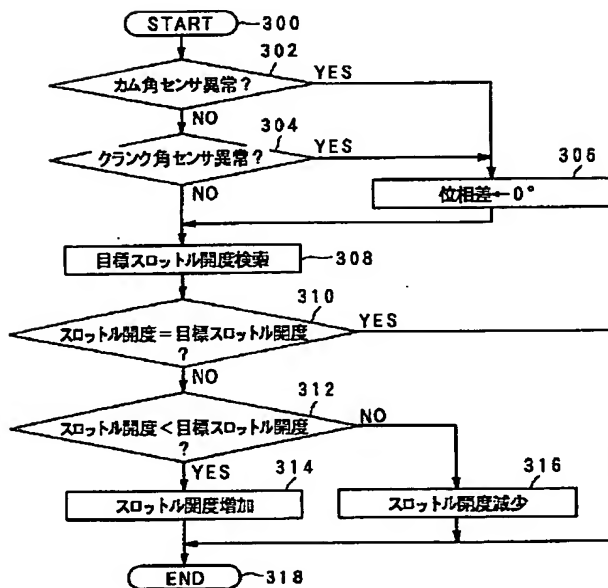
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

F 0 2 D 9/02
11/10
41/22

識別記号

3 4 1
3 1 0

F I

F 0 2 D 9/02
11/10
41/22

3 4 1 A
Q
3 1 0 M